

**APLIKASI INDUKSI ELEKTROMAGNETIK SEBAGAI *WIRELESS*
TRANSFER ENERGI LISTRIK UNTUK KIPAS ANGIN**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh :

Ade Putra

061230320935

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2015

**APLIKASI INDUKSI ELEKTROMAGNETIK SEBAGAI *WIRELESS*
TRANSFER ENERGI LISTRIK UNTUK KIPAS ANGIN**



Oleh :

Ade Putra

061230320935

Palembang, Juni 2015

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Ir. Pola Risma, M.T.

NIP. 19630328199003 2 001

Yurni Oktarina, S.T., M.T.

NIP. 19771016200812 2 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Ketua Program Studi

Ir. Ali Nurdin, M.T.

NIP. 19621207 199103 1 001

Yudi Wijanarko, ST., M.T.

NIP. 19670511 199203 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ade Putra
NIM : 0612 3032 0935
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektronika

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul **“APLIKASI INDUKSI ELEKTROMAGNETIK SEBAGAI *WIRELESS TRANSFER* ENERGI LISTRIK UNTUK KIPAS ANGIN”** adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali telah disebutkan sumbernya.

Palembang, Juli 2015

Ade Putra

ABSTRAK

APLIKASI INDUKSI ELEKTROMAGNETIK SEBAGAI WIRELESS TRANSFER ENERGI LISTRIK UNTUK KIPAS ANGIN

**(2015 : xii + 44 Halaman + 34 Gambar + 4 Tabel + 10 Lampiran + Daftar
Pustaka)**

Ade Putra

061230320935

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

ABSTRAK

Energi Listrik merupakan energi utama yang dibutuhkan untuk mengoperasikan suatu perangkat elektronik, saat ini pengirim energi listrik masih menggunakan kabel listrik. Pengiriman atau transfer energi listrik yang terus dikembangkan sampai ini ialah transfer energi listrik tanpa kabel (wireless). Transfer energi listrik tanpa kabel (wireless) memiliki kelebihan dibandingkan dengan menggunakan kabel yaitu penggunaan kabel yang berlebih tidak rapi dan lebih meningkatkan kenyamanan dalam menggunakan perangkat elektronik. Prinsip dasar dari percobaan ini menggunakan teknik induksi elektromagnetik, yang mana terdapat 2 buah kumparan tembaga dengan bentuk solenoid. Rangkaian transfer energi listrik tanpa kabel ini terdiri dua rangkaian yaitu rangkaian pengirim dan penerima. Rangkaian pengirim terdiri dari rangkaian osilasi dengan menggunakan transistor NPN sebagai penguat dan rangkaian penerima terdiri dari kumparan yang dihubungkan dengan penyearah gelombang dan outputnya berupa kipas angin DC. Jarak antara dua kumparan sangat mempengaruhi nilai energi listrik yang mampu ditransfer, semakin panjang jarak antara dua kumparan maka semakin kecil nilai energi listrik yang dihasilkan dan sebaliknya semakin pendek jarak antara dua kumparan maka semakin besar nilai energi listrik yang dihasilkan.

Kata Kunci : Induksi Elektromagnetik, Rangkaian Osilasi, Transfer Energi Tanpa

Kabel

ABSTRACT

WIRELESS APPLICATION AS ELECTROMAGNETIC INDUCTION ELECTRICAL ENERGY TRANSFER FOR FAN

(2015 : xii + 44 Pages + 34 Images + 4 Tables + 10 Attachments + List of Refferences)

Ade Putra

061230320935

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

MAJORING ELECTRONIC ENGINEERING

ABSTRACT

Electricity Energy is main energy which needed to operate a electronic device, now electricity energy transfer is still using electricity wire. Sending or electricity energy transfer which continues developed until now is electricity energy transfer without electricity wire (wireless). Electricity energy transfer without wire (wireless) has advantages than using wire namely using excessive wire is not neat and further improve comfort in using electronic device. Basic principles of this experiment is using electromagnetic induction technic, that there are 2 pieces of copper coils with solenoid form. This electricity energy transfer without wire circuit consist of two circuits namely transmitter and receiver circuit. Transmitter circuit consist of oscillation circuit using NPN transistor as amplifier and receiver circuit consist of coils that connected to wafe rectifier and the output is DC motor fan. Distance between two coils affect electricity energy value greatly that can transfered, the longer distance between two coils then electricity energy that produced is smaller otherwise the shorter distance between two coils then electricity energy that produced is greater.

Keywords: Electromagnetic Induction, LC oscillation circuit, Wireless Energy Transfer

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan akhir ini.

Laporan akhir ini merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya. Tujuan laporan akhir ini adalah untuk melihat kesiapan penyusun dalam menyelesaikan pembuatan suatu alat yang menjadi tugas dalam laporan akhir.

Hasil dari laporan akhir adalah diperolehnya sebuah bahasan yang berjudul *"APLIKASI INDUKSI ELEKTROMAGNETIK SEBAGAI WIRELESS TRANSFER ENERGI LISTRIK UNTUK KIPAS ANGIN"*.

Penyusun dapat menyusun laporan akhir ini berkat bantuan, bimbingan, pengarahan dan nasihat yang tak ternilai harganya yang telah diberikan oleh Dosen Pembimbing. Pada kesempatan ini, dan dengan selesainya laporan akhir ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

- Ibu Ir. Pola Risma, M.T, selaku dosen pembimbing I.
- Ibu Yurni Oktarina, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing II.

Penyusun juga mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang turut membantu dalam kegiatan kerja praktek ini, yaitu :

1. Bapak R.D. Kusumanto, S.T.,M.M, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Siswandi, M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Orang tua yang senantiasa memberikan doa serta dukungan hingga laporan kerja praktek ini selesai.

Penyusun menyadari laporan ini belum sempurna mengingat keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penyusun. Oleh karena itu saran serta kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Akhirnya penyusun berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua rekan-rekan mahasiswa Elektro khususnya, serta para pembaca pada umumnya.

Palembang, Juni 2015

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pembatasan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat	2
1.4 Metodologi Penelitian	2
1.4.1 Metode Literatur dan Studi Pustaka.....	2
1.4.2 Metode Rancang Bangun	2
1.4.3 Metode Wawancara.....	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
1.5.1 BAB I PENDAHULUAN	3
1.5.2 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
1.5.3 BAB III RANCANG BANGUN.....	3
1.5.4 BAB IV PEMBAHASAN.....	3
1.5.5 BAB V KESIMPULAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Gaya Gerak Listrik (GGL)	4
2.1.1 Medan Listrik	4

2.2	Gaya Gerak Magnet (GGM)	5
2.2.1	Medan Magnet	6
2.2.2	Medan Magnet dari sebuah Solenoid.....	7
2.3	Induktansi.....	9
2.3.1	Induktansi Sebuah <i>Solenoid</i>	10
2.3.2	Induktansi Diri	10
2.3.3	Induktansi Bersama.....	11
2.4	Induksi Elektromagnetik	11
2.5	Resonansi	15
2.6	Resonansi Elektromagnetik.....	16
2.7	Prinsip Resonansi Bersama	17
2.8	Transistor NPN.....	18
2.9	<i>Transmitter Coil</i>	19
2.10	<i>Receiver Coil</i>	21
2.11	Penyearah Gelombang (<i>Rectifier</i>)	21
2.12	Motor DC	22
BAB III RANCANG BANGUN		
3.1	Umum.....	23
3.2	Persiapan Perancangan.....	23
3.2.1	Prinsip kerja rangkaian.....	23
3.2.2	Alat dan Bahan	24
3.2.3	Diagram Blok Perancangan.....	26
3.3	Perancangan Elektronik	28
3.3.1	Perancangan Rangkaian <i>Transmitter</i>	30
3.3.2	Perancangan Rangkaian <i>Receiver</i>	30
3.4	Perancangan Layout PCB	31
3.5	Perakitan Komponen	32
3.6	Perancangan Desain Box Alat	33
3.7	Penyelesaian rangkaian	36
3.8	Pembuatan box alat	36
3.9	Penyelesaian alat	38

BAB IV PEMBAHASAN

4.1	Pengukuran Alat	39
4.1.1	Titik Uji Pengukuran Pada <i>Transmitter</i>	39
4.1.2	Titik Uji Pengukuran Pada <i>Receiver</i>	40
4.2	Hasil Pengukuran	41

BAB V KESIMPULAN

5.1	Kesimpulan.....	44
-----	-----------------	----

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Medan Magnet.....	5
Gambar 2.2 Sebuah Kumparan <i>Solenoid</i>	7
Gambar 2.3 Sebuah Kumparan <i>Solenoid</i> yang Berbentuk Renggang.....	8
Gambar 2.4 Lambang kumparan dalam skema rangkaian	9
Gambar 2.5 Induksi Elektromagnetik	12
Gambar 2.6 Resonansi Pada Garpu Tala.....	16
Gambar 2.7 Gelombang Elektromagnetik.....	17
Gambar 2.8 Resonansi Bersama	18
Gambar 2.9 Konstruksi Transistor NPN	19
Gambar 2.10 Konstruksi Bentuk Fisik Transistor NPN tipe 2SC3858.....	20
Gambar 2.11 Rangkaian Pengirim (<i>Transmitter</i>) Transfer Energi <i>Wireless</i>	21
Gambar 2.12 Rangkaian <i>Receiver Coil</i>	21
Gambar 2.13 Rangkain <i>Rectifier</i>	22
Gambar 2.14 Konstruksi Motor DC.....	22
Gambar 3.1 Diagram Blok Perancangan.....	27
Gambar 3.2 Rangkaian Pengirim dan Penerima <i>Transfer Energi</i>	29
Gambar 3.3 Rangkaian <i>Transmitter</i>	30
Gambar 3.4 Rangkaian <i>Receiver</i>	31
Gambar 3.5 Layout <i>Transmitter</i>	32
Gambar 3.6 Layout <i>Receiver</i>	32
Gambar 3.7 Tata Letak Komponen <i>Transmitter</i>	33
Gambar 3.8 Tata Letak Komponen <i>Receiver</i>	33
Gambar 3.9 Desain Tampak Depan Pada <i>Transmitter</i>	34
Gambar 3.10 Desain Tampak Atas Pada <i>Transmitter</i>	34
Gambar 3.11 Desain Tampak depan pada <i>Receiver</i>	35
Gambar 3.12 Desain Tampak Belakang pada <i>Receiver</i>	35
Gambar 3.13 Desain Keseluruhan <i>Transmitter</i> dan <i>Receiver</i>	36
Gambar 3.14 Box Alat <i>Transmitter</i>	37
Gambar 3.15 Box Alat <i>Receiver</i>	37

Gambar 3.16 Box Alat <i>Receiver</i> Setelah Di Operasikan	38
Gambar 4.1 Titik Pengukuran Pada Rangkaian <i>Transmitter</i>	39
Gambar 4.2 Titik Pengukuran Pada Rangkaian <i>Receiver</i>	40
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Antara Tegangan Dengan Jarak	42
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Antara Arus Dengan Jarak	43

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Macam Alat Yang Digunakan.....	25
Tabel 3.2 Bagian <i>Transmitter</i>	25
Tabel 3.2 Bagian <i>Receiver</i>	26
Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A LEMBAR KESEPAKATAN BIMBINGAN LAPORAN AKHIR

LAMPIRAN B LEMBAR REVISI LAPORAN AKHIR

LAMPIRAN C LEMBAR KONSULTASI

LAMPIRAN D DATASHEET TRANSISTOR 2SC3858

LAMPIRAN E HIGHLY RESONANT WIRELESS POWER TRANSFER

LAMPIRAN F INDUCTIVE CHARGING TECHNIQUE

LAMPIRAN G WIRELESS POWER TRANSFER MAGNETIC RESONANCES

LAMPIRAN H WIRELESS POWER TRANSFER ELECTRICITY OUT IN AIR

LAMPIRAN I WIRELESS POWER TRANSFER USING E CLASS INVERTER

LAMPIRAN J WIRELESS POWER TRANSFER